

実験的骨延長術における仮骨の組織学的研究

著者	大山 正瑞
号	2635
発行年	1994
URL	http://hdl.handle.net/10097/21026

氏 名（本籍）	おお 大	やま 山	まさ 正	みず 瑞
学 位 の 種 類	博	士	（ 医 学 ）	
学 位 記 番 号	医	第	2 6 3 5	号
学位授与年月日	平 成	6 年	2 月	23 日
学位授与の条件	学位規則第 4 条第 2 項該当			
最 終 学 歴	昭 和 59 年 3 月 27 日 東北大学医学部医学科卒業			
学 位 論 文 題 目	実験的骨延長術における仮骨の組織学的研究			

	(主 査)			
論文審査委員	教授 櫻 井	実	教授 半 田	康 延
	教授 名 倉	宏		

論 文 内 容 要 旨

長管骨を横断して長軸方向に徐々に延長して行くことにより、欠損部に生じた仮骨が延長されながら骨組織に成熟していく現象が知られており、仮骨延長法といわれている。四肢の短縮や変形治癒に対する治療法として臨床で確立されてきているが、その機序は未だ解明されていない。そこで、白色家兎の大腿骨幹中央部を横切した後、創外固定器を大腿骨の近位・遠位に装着し、5日間の待機の後に、1日に0.25mmごと2回の脚延長を行った。

3週間から5週間まで連続して延長した実験群では、延ばされて行く仮骨をX線学的に観察するとその中央部は透亮層をなし、在来の骨に接する部位には骨化が進行する。組織学的に透亮層は未分化な結合組織と軟骨組織で延長とともに軟骨組織は相対的に減少し、結合組織から直接骨に置換されるようになる。骨梁形成は軟骨を経て骨化するものと未分化な結合組織から直接骨化するものからなることが分かったが、牽引期間が長くなると未熟な間葉細胞が骨芽細胞に直接移行し、骨芽細胞は延長方向に冊状に配列し、その間隙に幼弱骨を形成する像がみられた。

一方、3週間の牽引延長後に固定したまま待機した群では、X線像上、透亮層に骨化が進行する。組織学的にはその部位に未熟な間葉細胞が軟骨芽細胞に移行する傾向がみられた。放置期間とともに柱状配列の軟骨細胞の構造が無方向性となり、中央部の未分化な結合組織は硝子軟骨へ転換され、軟骨組織の骨への置換が進展し、更に新生骨梁形成へと進むことが判明した。

審 査 結 果 の 要 旨

四肢の病的な短縮や骨折後の変形治癒に対する治療法の一つとして、近年、長管骨を横断して遠位、近位それぞれの長管骨に強固な金属のネジを打ち込み、力を加えて徐々に長軸方向に延長していくと、横断した間隙に生じた仮骨が長軸方向に少しずつ延長し、やがて骨組織に変換することが知られている。これを仮骨延長法と言い、既に臨床的に応用される段階に入った。延長の速度と延長の可能な距離に限界はあるが、持続的な延長や間欠的な延長など仮骨延長に関する機序を理解する上で未解決な問題が多い。

著者は、家兎の大腿骨を利用して創外固定器具によって仮骨延長の実験を試みた。大腿骨を正確に横切した後、5日間の待機期間をおいてから1日に朝夕2回0.25mm宛長軸方向に3週間延長を続けた群と、5週間まで延長し続けた群を作り骨化の様相をレントゲン学的、組織学的に検討した。一般に臨床症例においては、延長を停止すると仮骨は骨組織に移行し、その後は再び延長の力を加えても仮骨は伸長しないと言われている。それを確認する意味もあり、3週間の延長後に1週間固定のまま放置したもの、そこで2週間放置したものの様相について同様な検討を加えた。

レントゲン学的には横断された骨端に接して縦方向に走る骨硬化像が見られるが、延長の進行している場合には間隙の中央は石灰沈着の起こらない透明な層となって観察された。一方、3週間延長後、1週間そのままの状態で延長を停止すると、中間の骨透明層は骨組織に移行する傾向を示し、2週間放置した実験群では中央部の骨透明の領域は消滅し、骨硬化が進んで仮骨の部分はかなり密度の高い骨組織に移行しているように見られた。

組織学的に観察すると、延長の進む中間部の透明層に相当する部分は結合組織と軟骨組織の混在したものであり、延長と共に軟骨組織は相対的に減少し、結合組織から直接骨の組織が生じて来る様相がうかがわれた。牽引期間が長くなると未熟な間葉系細胞が骨芽細胞に移行し、延長方向に柵状に配列して間隙に幼弱な骨を形成する像が見られた。これに対し3週間まで牽引延長した後固定した場合、相対的に少ない透明層には軟骨芽細胞の増殖が多く見られ、放置期間が延びると同時に配列した軟骨細胞の構造が無方向性となり、中央部の未分化な結合組織は硝子軟骨へ転換され、軟骨組織を経由した骨の転換が進展し新しい骨梁形成へと進むことが判明した。

以上の如く、本研究は新しい手技として着目されている下肢延長術の本態である仮骨延長法について、その牽引の持続とその停止によって間葉系細胞の反応に大きな違いの生ずることを証明したもので、今後の本術式の指標として極めて重要な情報を提供したものであり十分学位論文に相当するものと考えられる。